

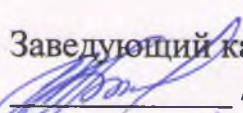
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 23.09.2024 09:25:36  
Уникальный программный ключ:  
528582d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1



## МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный  
университет имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
 / Молчанов А.В./  
« 28 » августа 2019 г.

# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	Тепло- и хладотехника
Направление подготовки	19.03.03. Продукты питания животного происхождения
Направленность (профиль)	Технология мяса и мясных продуктов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	заочная
Кафедра-разработчик	ТП и ППЖ
Ведущий преподаватель	Катусов Д.Н., доцент

Разработчик: доцент, Катусов Д.Н.

  
(подпись)

Саратов 2019

## Содержание

- 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования :  
процессе освоения ОПОИ 3  
.....
- 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на 6  
различных этапах их формирования, описание шкал оценивани  
.....
- 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимы 14  
для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности  
характеризующих этапы формирования компетенций в процесс  
освоения образовательной  
программы.....
- 4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивани 23  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности  
характеризующих этапы их формирования .....

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Тепло и хладотехника» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03. Продукты питания животного происхождения, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 марта 2015г. № 199, формируют следующие компетенции, представленные в таблице 1:

Таблица 1

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Тепло и хладотехника»

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-4	Готовность эксплуатировать различного вида технологическое оборудование в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях	<p><b>знает:</b> <i>теоретические основы тепло- и хладотехники</i></p> <p><b>умеет:</b> <i>использовать знания и понятия тепло- и хладотехники в профессиональной деятельности</i></p> <p><b>владеет:</b> <i>методами расчетов на основе знаний теплотехники</i></p>	4	лекции, практические занятия	Типовой расчет, доклад, устный опрос, письменный опрос, ситуационная задача, тестирование
ПК-2	Способностью осуществлять элементарные меры безопасности	<b>знает:</b> <i>прикладное значение тепло- и хладотехники в объеме,</i>	4	лекции, практические занятия	Типовой расчет, доклад, устный опрос, письменный опрос,

	при возникновении экстремальных ситуаций на тепло-, энергооборудовании и других объектах жизнеобеспечения предприятия	<p><i>необходимом для понимания технологии продуктов питания теоретические основы тепло- и хладотехники</i></p> <p><b>умеет:</b> <i>назначать температуру, воздуха в холодильной камере</i></p> <p><b>владеет:</b> <i>методами расчетов на основе знаний хладотехники</i></p>			ситуационная задача, тестирование
ПК-10	<p><i>Готовность осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования</i></p>	<p><b>знает:</b> <i>теплотехнические основы хранения продуктов питания животного происхождения</i></p> <p><b>умеет:</b> <i>выбирать температуру охлаждения, подмораживания и замораживания</i></p> <p><b>владеет:</b> <i>навыками определения оптимальных параметров режимов работы холодильных установок</i></p>	4	лекции, практически занятия	Типовой расчет, доклад, устный опрос, письменный опрос, ситуационная задача, тестирование
ПК-20	Способностью осуществлять поиск, выбор и использование новейших достижений техники и	<b>знает:</b> <i>основы холодильной обработки продукции сельского хозяйства</i>	4	лекции, практически занятия	Типовой расчет, доклад, устный опрос, письменный опрос, ситуационная задача,

	<p><i>технологии в области производства продуктов питания животного происхождения</i></p>	<p><b>умеет:</b>  <i>применять современные наиболее эффективные методы расчета тепловлажностных режимов в помещениях перерабатывающих предприятий</i></p>			<p>тестирование</p>
		<p><b>владеет:</b>  <i>навыками расчета и выбора оборудования для холодильных установок</i></p>			

**Примечание:**

Компетенция ОПК-4 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Безопасность жизнедеятельности, Гидромеханические процессы пищевых производств, Технологическое оборудование, Электротехника, Охрана труда на мясоперерабатывающих предприятиях, Технологическое оборудование мясной отрасли, Автоматизированные системы управления в мясной отрасли, в ходе Преддипломной практики, Защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Компетенция ПК-2 - также формируется в ходе освоения дисциплин: Безопасность жизнедеятельности, Электротехника, Охрана труда на мясоперерабатывающих предприятиях, при прохождении Практики по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) (производственная практика), Преддипломной практики, в ходе Защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Компетенция ПК-10 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Процессы и аппараты пищевых производств, Гидромеханические процессы пищевых производств, Технологическое оборудование, Технические аспекты проектирования оборудования для производства продуктов питания, Электротехника, Технологическое оборудование мясной отрасли, Автоматизированные системы управления в мясной отрасли, Реология и текстурный анализ мяса и мясных продуктов, Методы исследования мяса и мясных продуктов, Методы контроля качества мясных продуктов, Новые методы обработки сырья; при

прохождении практик: Практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика), Практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) (производственная практика), Преддипломная практика, в ходе Защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Компетенция ПК-20 - также формируется в ходе освоения дисциплин: Гидромеханические процессы пищевых производств, Технологическое оборудование, Электротехника, Технология мяса и мясных продуктов, Технологическое оборудование мясной отрасли, Автоматизированные системы управления в мясной отрасли, Введение в профессию, Технология переработки продукции овцеводства, Технология переработки продукции птицеводства, Технология производства мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд, Интенсивные технологии производства мясных деликатесных изделий, Безотходные технологии производства мясных продуктов, Технология производства мясных продуктов специального назначения, Новые методы обработки сырья; при прохождении практик: Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная практика), Практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика), Практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) (производственная практика), Преддипломная практика, в ходе Защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **Перечень оценочных средств**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	доклад	продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в устном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной	темы докладов

		(учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	
2	Типовой расчет	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект заданий по вариантам
3	ситуационная задача	задача практического характера, наглядно демонстрирующий какую-либо теорию	комплект ситуационных задач
4	тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	банк тестовых заданий

### Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Теплотехника	ОПК-4 ПК-2 ПК-10 ПК-20	Доклад, типовой расчет, ситуационная задача, тестирование
2	Холодильная техника	ОПК-4 ПК-2 ПК-10 ПК-20	Доклад, типовой расчет, ситуационная задача, тестирование

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Тепло и хладотехника» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-4	<b>знает:</b>	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале(теоретические основы тепло- и хладотехники), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание (теоретические основы тепло- и хладотехники), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>умеет:</b>	не умеет использовать знания и понятия тепло- и хладотехники в профессиональной деятельности, допускает	в целом успешное, но не системное умение (использовать знания и понятия тепло- и хладотехники и в	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение (использовать знания и понятия тепло- и	сформированное умение (использовать знания и понятия тепло- и хладотехники и в профессиональной



		существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	профессиональной деятельности), используя современные методы и показатели оценки (используя средства компьютерной графики)	хладотехник и в профессиональной деятельности), используя современные методы и показатели такой оценки	деятельности), используя современные методы и показатели такой оценки
	<b>владеет навыками:</b>	обучающийся не владеет навыками проведения расчетов на основе знаний теплотехники, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено	в целом успешное, но не системное владение навыками решения типовых задач по статике и кинематике	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками проведения расчетов на основе знаний теплотехники	Успешное и системное владение навыками проведения расчетов на основе знаний теплотехники
ПК-2	<b>знает:</b>	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (прикладное значение тепло- и хладотехники в объеме, необходимом для понимания технологии продуктов	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала прикладное значение тепло- и хладотехники в объеме, необходимом для понимания технологии продуктов питания), практики

		питания), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	ность в изложении программно о материала		применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>умеет:</b>	не умеет использовать методы и приемы (назначать температуру, воздуха в холодильной камере), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	в целом успешное, но не системное умение (назначать температуру, воздуха в холодильной камере), используя современные методы и показатели оценки (используя средства компьютерной графики)	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение (назначать температуру, воздуха в холодильной камере), используя современные методы и показатели такой оценки	сформированное умение (назначать температуру, воздуха в холодильной камере), используя современные методы и показатели такой оценки
	<b>владеет навыками:</b>	обучающийся не владеет методами расчетов на основе знаний хладотехники, допускает существенные	в целом успешное, но не системное владение методами расчетов на основе знаний	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными	успешное и системное владение методами расчетов на основе знаний хладотехник

		ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено	хладотехник и	ошибками владение методами расчетов на основе знаний хладотехники	и
ПК-10	<b>знает:</b>	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (теплотехнические основы хранения продуктов питания животного происхождения), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала ((теплотехнические основы хранения продуктов питания животного происхождения)), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>умеет:</b>	не умеет использовать методы и приемы (выбирать температуру охлаждения,	в целом успешное, но не системное умение (выбирать температуру охлаждения,	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение (выбирать	сформированное умение (выбирать температуру охлаждения, подмораживания и

		подмораживани я и замораживания) , допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренн ых программой дисциплины, не выполнено	подморажива ния и замораживан ия), используя современные методы и показатели оценки (используя средства компьютерно й графики)	температуру охлаждения, подморажива ния и замораживан ия), используя современные методы и показатели такой оценки	замораживан ия), используя современные методы и показатели такой оценки
	<b>владеет:</b>	обучающийся не владеет навыками определения оптимальных параметров режимов работы холодильных установок , допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренн ых программой дисциплины не выполнено	в целом успешное, но не системное владение навыками определения оптимальных параметров режимов работы холодильных установок	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождая щееся отдельными ошибками владение навыками определения оптимальных параметров режимов работы холодильных установок	успешное и системное владение навыками определения оптимальных параметров режимов работы холодильных установок
ПК-20	<b>знает:</b>	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале(осно вы холодильной обработки	обучающийся я демонстриру ет знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности,	обучающийся я демонстриру ет знание материала, не допускает существенны х неточностей	обучающийся я демонстриру ет знание материала (основы холодильной обработки продукции сельского хозяйства),

		продукции сельского хозяйства), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала		практики применения материала, исчерпывающие и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>умеет:</b>	не умеет использовать методы и приемы (применять современные наиболее эффективные методы расчета тепловлажностных режимов в помещениях перерабатывающих предприятий), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	в целом успешное, но не системное умение (применять современные наиболее эффективные методы расчета тепловлажностных режимов в помещениях перерабатывающих предприятий), используя современные методы и показатели оценки (используя средства компьютерной графики)	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение (применять современные наиболее эффективные методы расчета тепловлажностных режимов в помещениях перерабатывающих предприятий), используя современные методы и показатели такой оценки	сформированное умение (применять современные наиболее эффективные методы расчета тепловлажностных режимов в помещениях перерабатывающих предприятий), используя современные методы и показатели такой оценки
	<b>владеет:</b>	обучающийся	в целом	в целом	успешное и

		не владеет навыками расчета и выбора оборудования для холодильных установок, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено	успешное, но не системное владение навыками расчета и выбора оборудования для холодильных установок	успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками расчета и выбора оборудования для холодильных установок	системное владение навыками расчета и выбора оборудования для холодильных установок
--	--	---	---	--	---

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**3.1. Доклады**

*Умения и навыки, на формирование которых направлено выполнение данного вида работ:* выполнение устного доклада в полной мере раскрывает творческий подход обучающихся к самостоятельной проработке нового материала, позволяет оценить степень готовности учащихся к самостоятельному выбору актуальных проблем дисциплины. Данный вид творческой работы позволяет обучающимся овладеть навыками систематизации материала, развивает умение конкретизировать, обобщать и излагать информацию.

Рекомендуемая тематика устных докладов по дисциплине приведена в таблице 2.

Таблица 2

**Темы докладов при изучении дисциплины  
«Тепло - и хладотехника»**

№ п/п	Темы докладов
1	2
1	Требования предъявляемые к холодильным агентам.
2	Теплоизоляционные материалы.
3	Торговое холодильное оборудование.
4	Холодильное оборудование перерабатывающих предприятий.
5	Холодильное оборудование для хранения и продажи.
6	Холодильный транспорт.

### 3.2. Типовой расчет

Тематика типовых расчетов установлена в соответствии с содержанием рабочей программы.

Количество вариантов заданий - 99.

Пример одного из вариантов типового расчета:

Типовой расчет «Расчет кожухотрубчатого теплообменника»

Рассчитать горизонтальный кожухотрубчатый теплообменник, в трубном пространстве которого при давлении  $P_1$  движется теплоноситель «1» со средней скоростью  $\omega_1$ . Теплоноситель «1» охлаждается (нагревается) от начальной температуры  $t_{н1}$  до конечной  $t_{к1}$ . В межтрубное пространство теплообменника подается теплоноситель «2» при давлении  $P_2$ . Температура теплоносителя «2» изменяется от начальной  $t_{н2}$  до конечной  $t_{к1}$ . Трубы в теплообменнике стальные с незначительной коррозией, расположение труб шахматное.

Геометрические размеры теплообменника:

диаметр кожуха  $D$ , мм;

диаметр труб  $d \times \delta$ , мм,

общее число труб  $n$ ;

длина труб  $L$ , м;

число ходов в трубном пространстве  $Z$ ;

площадь поверхности теплообмена  $F$ , м<sup>2</sup>.

Требуется определить:

среднюю разность температур между теплоносителями;

среднюю температуру каждого теплоносителя;  
 теплофизические свойства теплоносителей при их средних температурах;  
 массовый и объемный расход теплоносителя «1»;  
 тепловую нагрузку аппарата;  
 массовый и объемный расход теплоносителя «2»;  
 среднюю скорость теплоносителя «2»;  
 значение критерия Рейнольдса и режим движения каждого теплоносителя;  
 расчётные коэффициенты теплоотдачи со стороны каждого теплоносителя;  
 расчётный коэффициент теплопередачи без учёта загрязнений стенки;  
 расчётный коэффициент теплопередачи с учётом загрязнений стенки;  
 температуру стенки со стороны каждого теплоносителя;  
 уточнённый коэффициент теплопередачи;

	Трубное пространство теплообменника					Межтрубное
	теплоноситель «1»	$P_1$ , МПа	$t_{н1}$ , °С	$t_{к1}$ , °С	$\omega_1$ , м/с	теплоноситель «2»
1	Аммиак (газ)	0,30	100	5	6,0	22,4%-ный раствор NaCl

№	Пространство теплообменника			Геометрические размеры теплообменника					
	$P_2$ , МПа	$t_{н2}$ , °С	$t_{к2}$ , °С	D, мм	$d \times \delta$ , мм	n	L, м	Z	F, м <sup>2</sup>
1	0,20	-15	-5	500	20×2	202	3,0	2	38,0

### 3.3. Ситуационные задачи

Ситуационные задачи носят практический характер, часто для их решения необходимо использовать знания не только по данной дисциплине, но и по другим учебным дисциплинам.

#### ЗАДАЧА № 1.

Определить емкость камеры холодильника для хранения субпродукта в таре, если грузовой объем камеры равен 2 м<sup>3</sup>.

#### ЗАДАЧА № 2.



Определить грузовой объем камеры для хранения 30 кг мороженной птицы.

**ЗАДАЧА № 3.**

Определить критерий Фурье, если температуропроводность  $a = 0,0004 \text{ м}^2 / \text{ч}$ , продолжительность охлаждения продукта  $\tau = 75 \text{ мин}$ , толщина продукта  $0,5 \text{ м}$ .

**ЗАДАЧА № 4.**

Определить критерий Фурье для продукта ниже криоскопической температуры, если продолжительность замораживания продукта составляет 3 ч, диаметр продукта 10 см.

**ЗАДАЧА № 5.**

Пусть имеется пластина, для которой толщина продукта  $0,4 \text{ м}$ , начальная температура продукта  $t_n = 35 \text{ }^\circ\text{C}$ , температура окружающей среды  $t_c = 5 \text{ }^\circ\text{C}$ , температуропроводность  $a = 0,0005 \text{ м}^2 / \text{ч}$ . Определить температуру в точке  $x = 0,05 \text{ м}$  через 8 ч после начала охлаждения.

**ЗАДАЧА № 6.**

Пусть имеется пластина, для которой толщина продукта  $0,26 \text{ м}$ ,  $t_n = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $t_c = 3 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $a = 0,0005 \text{ м}^2 / \text{ч}$ . Определить температуру в точке  $x = 0,06 \text{ м}$  через 4 ч после начала охлаждения.

**ЗАДАЧА № 7.**

Определить теплоприток от замороженной птицы в холодильнике емкостью камеры в 14 т. Суточное поступление птицы 18 % от емкости.  $t$  поступающей птицы =  $-4 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $t$  воздуха камеры =  $-18 \text{ }^\circ\text{C}$ .

**ЗАДАЧА № 8.**

Определить количество тепла, отводимого от мороженной говядины в холодильнике емкостью камеры в 60 кг. Суточное поступление мяса 8 % от емкости.  $t$  поступающего мяса =  $-8 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $t$  воздуха камеры =  $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

**ЗАДАЧА № 9.**

Определить теплоприток от замороженных субпродуктов в холодильнике емкостью камеры в 16 т. Суточное поступление продукта 18 % от емкости.  $t$  поступающего продукта =  $-3 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $t$  воздуха камеры =  $-18 \text{ }^\circ\text{C}$

**ЗАДАЧА № 10.**

Определить количество тепла, отводимого от мороженной свинины в холодильнике емкостью камеры в 120 кг. Суточное поступление мяса 8 % от емкости.  $t$  поступающего мяса =  $-6 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $t$  воздуха камеры =  $-18 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### **ЗАДАЧА № 11.**

Определить температуру в центре охлажденного продукта для рыбы (пластина), толщина пластины 0,05 м, продолжительность охлаждения 30 мин, начальная температура продукта 15 °С, температура среды (воздуха) 20 °С, температуропроводность, коэффициент теплоотдачи  $\alpha = 210$ .

### **ЗАДАЧА № 12.**

Рассчитать продолжительность замораживания продукта, если известны: вид продукта – свинина, физич. модель – цилиндр, характерный размер  $2R = 0,06$  м; конечная температура продукта = -17 °С; температура охлаждающей среды = -33 °С, начальная температура продукта = 21 °С; вид охлаждающей среды – воздух; масса продукта – 35 кг.

### **ЗАДАЧА № 13.**

Определить грузовой объем камеры для хранения 50 кг мороженой говядины.

### **ЗАДАЧА № 14.**

Рассчитать продолжительность замораживания продукта, если известны: вид продукта – птица, физич. модель – пластина, характерный размер  $2R = 0,02$  м; конечная температура продукта = -18 °С; температура охлаждающей среды = -35 °С, начальная температура продукта = 23 °С; вид охлаждающей среды – азот; масса продукта – 25 кг.

## **3.4. Тестовые задания**

По дисциплине «Тепло-и хладотехника» предусмотрено проведение следующих видов тестирования: письменное.

### **Письменное тестирование.**

Письменное тестирование проводится после изучения определенного раздела дисциплины.

*Цель тестирования:* углубить, систематизировать и закрепить теоретические знания обучающихся; проверить степень усвоения одной темы или вопроса.

Результаты тестирования учитываются при проведении рубежного контроля.

Примеры тестовых заданий:

1. К основным процессам холодильной технологии относятся:

- : Размораживание
- : Криоконцентрирование
- : Сублимационная сушка
- : Криоразделение

2. Суточное поступление деревянной тары от суточного поступления продукта составляет:

- : 20%
- : 10%
- : 30%
- : 40%
- : 50%

3. Эффект Пельтье используется для:

- : Сушки продукта
- : Охлаждения продукта
- : Увлажнения продукта
- : Пастеризации продукта

4. Производительность винтовых компрессоров регулируется в диапазоне:

- : 15 ÷ 100%
- : 5 ÷ 100%
- : 10 ÷ 100%
- : 20 ÷ 100%
- : 25 ÷ 100%

5. Суточное поступление стеклянной тары от суточного поступления продукта составляет:

- : 20%
- : 10%
- : 30%
- : 40%
- : 50%

6. Коэффициент теплопроводности теплоизоляционных материалов средней эффективности лежит в диапазоне:

- : 0,045 Вт/(м\*К) и меньше

- : 0,045 ÷ 0,080 Вт/(м\*К)
- : 0,080 ÷ 0,180 Вт/(м\*К)
- : 0,18 ÷ 0,350 Вт/(м\*К)
- : 0,350 ÷ 0,450 Вт/(м\*К)

7. К теплоизоляционным материалам термопластичного типа относятся:

- : Пенополивинилхлорид
- : Пенополиуретан марки ПУ
- : Пенополистирол марки ПС
- : Рипор
- : Стекловата
- : Асбовермикулит

8. К теплоизоляционным материалам органического происхождения относятся:

- : Рипор
- : Минеральная вата
- : Пенополистирол марки ПС
- : Шлаковая вата
- : Стекловата
- : Гидроизол

9. К паро и гидроизоляционным материалам с органической основой относятся:

- : Пергамин
- : Рубероид
- : Гидроизол
- : Битум
- : Фольгоизол
- : Стеклорубероид

10. Расчетная температура наружного воздуха определяется по формуле:

- :  $t_n = 0.4 \cdot t_{ср.мес} + 0,6 \cdot t_{a.м.}$
- :  $t_n = 0.6 \cdot t_{ср.мес} + 0,4 \cdot t_{a.м.}$
- :  $t_n = 0.4 \cdot t_{a.м} + 0,6 \cdot t_{ср.м.}$
- :  $t_n = 0.8 \cdot t_{ср.мес} + 0,6 \cdot t_{a.м.}$

$$t_n = 0,6 \cdot t_{ам} + 0,6 \cdot t_{ср.мес}$$

### 3.4 Промежуточная аттестация

Вид промежуточной аттестации - экзамен

Целью проведения промежуточной аттестации является контроль знаний обучающихся, полученных в процессе изучения дисциплины.

#### Вопросы выносимые на экзамен

1. Первый закон термодинамики.
2. Уравнение 1-го закона термодинамики для потока газа.
3. Второй закон термодинамики.
4. Изопроцессы идеального газа, их особенности и характеристики.
5. Дросселирование газов, его особенности и характеристики. Температура инверсии?
6. Режимы истечения газа через сопло и их характеристики? Понятие «критическое давление» и «критическая скорость»?
7. Теплопередача через плоскую стенку. Уравнения теплового потока. Закон Фурье.
8. Факторы, влияющие на конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана?
9. Излучение, его особенности и характеристики?
10. Типы теплообменных аппаратов, их особенности и характеристики.
11. Расчёт теплообменных аппаратов?
12. Процесс горения топлива, его особенности и характеристики.
13. Способы сушки, их особенности и характеристики.
14. Устройство, принцип действия конвективной сушилки?
15. Устройство, принцип действия кондуктивной сушилки?
16. Устройство, принцип действия радиационной сушилки?
17. Типы приборов для измерения давления и их особенности?
18. Типы приборов для измерения температуры и их особенности?
19. Дайте определение понятиям «энтальпия» и «энтропия» в термодинамике?
20. Естественное и искусственное охлаждение, их особенности и характеристики.
21. Способы получения низких температур: адиабатическое дросселирование, эффект Ранка, термоэлектрический эффект.
22. Термодинамический цикл холодильных машин.

23. Теоретическая индикаторная диаграмма поршневого компрессора
24. Устройство, принцип действия паровых компрессионных холодильных машин.
25. Многоступенчатые холодильные машины: их особенности и характеристики.
26. Термодинамические свойства холодильных агентов.
27. Виды холодильных агенты, их особенности и характеристики.
28. Виды и особенности хладоносителей.
29. Классификация холодильных машин.
30. Газовые и вихревые холодильные машины: устройство, принцип действия.
31. Абсорбционные и сорбционные холодильные машины: устройство, принцип действия.
32. Центробежные компрессоры: устройство и принцип действия
33. Винтовые компрессоры: устройство и принцип действия.
34. Ротационные пластинчатые компрессоры: устройство и принцип действия.
35. Классификация поршневых компрессоров холодильных машин.
36. Конструктивные элементы поршневых компрессоров холодильных машин и их характеристики.
37. Испарители и конденсаторы холодильных машин.
38. Ресиверы холодильных машин: виды, назначение.
39. Теплообменники хладоновых машин: назначение, устройство.
40. Автоматическое регулирование и управление в холодильных установках.
41. Мембранный терморегулирующий вентиль: назначение, устройство, принцип действия.
42. Маркировка холодильных машин и агрегатов.
43. Классификация холодильников по назначению и грузопместимости.
44. Устройство ограждающих конструкций холодильных камер.
45. Расчет теплового баланса охлаждаемого помещения.
46. Теплоизоляционные и гидроизоляционные материалы. Виды, характеристика.
47. Виды и устройство холодильных камер (одноканальные, двухканальные, туннельные, с «ложным потолком»).
48. Оборудование для пастеризации и охлаждения молока: устройство, принцип действия.
49. Скороморозильные аппараты: виды, характеристики.
50. Способы борьбы со снеговой шубой в воздухоохладителях.
51. Тележечные морозильные аппараты: виды, устройство.
52. Конвейерные морозильные аппараты: виды, устройство.
53. Спиральный скороморозильный аппарат ГИРОФРИЗ: устройство, принцип действия.

54. Флюидизационные морозильные аппараты: назначение, устройство, принцип действия.
55. Аппараты бесконтактного замораживания: виды, устройство.

Образец экзаменационного билета.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И.  
Вавилова»**

Кафедра Технология производства и переработки продукции  
животноводства

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

по дисциплине «Тепло и хладотехника»

1. Первый закон термодинамики.
2. Устройство ограждающих конструкций холодильных камер.
3. . Определить теплоприток от замороженной птицы в холодильнике емкостью камеры в 16 т. Суточное поступление птицы 16 % от емкости.  $t$  поступающей птицы =  $-2^{\circ}\text{C}$ ;  $t$  воздуха камеры =  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Зав. кафедрой

Молчанов А.В.

---

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Тепло-и хладотехника» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля, и фонды контрольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

## 4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,

### характеризующих

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	
<b>высокий</b>	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<b>базовый</b>	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу,



Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
				рекомендованную в программе
<b>пороговый</b>	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
				выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

#### 4.2.1. Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретические основы тепло- и хладотехники; прикладное значение тепло- и хладотехники в объеме, необходимом для понимания технологии продуктов питания; теплотехнические основы хранения продуктов питания животного происхождения; основы холодильной обработки продукции сельского хозяйства.

**умения:** назначать температуру, воздуха в холодильной камере; выбирать температуру охлаждения, подмораживания и замораживания; применять современные наиболее эффективные методы расчета тепловлажностных режимов в помещениях перерабатывающих предприятий; использовать знания и понятия тепло- и хладотехники в профессиональной деятельности.

**владение навыками:** проведения расчетов на основе знаний хладо – и теплотехники; навыками определения оптимальных параметров режимов работы холодильных установок; навыками расчета и выбора оборудования для холодильных установок.

#### Критерии оценки

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала теоретические основы тепло- и хладотехники; прикладное значение тепло- и хладотехники в объеме, необходимом для понимания технологии продуктов питания; теплотехнические основы хранения продуктов питания животного происхождения;</li> </ul>
----------------	--

	<p>основы холодильной обработки продукции сельского хозяйства, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение назначать температуру, воздуха в холодильной камере; выбирать температуру охлаждения, подмораживания и замораживания; применять современные наиболее эффективные методы расчета тепловлажностных режимов в помещениях перерабатывающих предприятий; использовать знания и понятия тепло- и хладотехники в профессиональной деятельности, используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- успешное и системное владение навыками проведения расчетов на основе знаний хладо – и теплотехники; навыками определения оптимальных параметров режимов работы холодильных установок; навыками расчета и выбора оборудования для холодильных установок.</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала, не допускает существенных неточностей;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение назначать температуру, воздуха в холодильной камере; выбирать температуру охлаждения, подмораживания и замораживания; применять современные наиболее эффективные методы расчета тепловлажностных режимов в помещениях перерабатывающих предприятий; использовать знания и понятия тепло- и хладотехники в профессиональной деятельности, используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками проведения расчетов на основе знаний хладо – и теплотехники; навыками определения оптимальных параметров режимов работы холодильных установок; навыками расчета и выбора оборудования для холодильных установок.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;</li> <li>- в целом успешное, но не системное умение назначать температуру, воздуха в холодильной камере; выбирать температуру охлаждения, подмораживания и замораживания; применять современные наиболее эффективные методы расчета тепловлажностных режимов</li> </ul>

	<p>в помещениях перерабатывающих предприятий; использовать знания и понятия тепло- и хладотехники в профессиональной деятельности, используя современные методы и показатели такой оценки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками проведения расчетов на основе знаний хладо – и теплотехники; навыками определения оптимальных параметров режимов работы холодильных установок; навыками расчета и выбора оборудования для холодильных установок.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (теоретические основы тепло- и хладотехники; прикладное значение тепло- и хладотехники в объеме, необходимом для понимания технологии продуктов питания; теплотехнические основы хранения продуктов питания животного происхождения; основы холодильной обработки продукции сельского хозяйства), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</li> <li>- не умеет назначать температуру, воздуха в холодильной камере; выбирать температуру охлаждения, подмораживания и замораживания; применять современные наиболее эффективные методы расчета тепловлажностных режимов в помещениях перерабатывающих предприятий; использовать знания и понятия тепло- и хладотехники в профессиональной деятельности, используя современные методы и показатели такой оценки, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> <li>- обучающийся не владеет навыками проведения расчетов на основе знаний хладо – и теплотехники; навыками определения оптимальных параметров режимов работы холодильных установок; навыками расчета и выбора оборудования для холодильных установок.</li> <li>- , допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</li> </ul>

#### 4.2.2. Критерии оценки доклада

При подготовке устного доклада обучающийся демонстрирует:

**знания:** основных понятий проблемы доклада;

**умения:** систематизировать и структурировать материал; делать обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, делать и аргументировать основные выводы

**владение навыками:** анализа различных источников информации по данной проблематике, систематизации и структурирования материала доклада

### Критерии оценки устного доклада

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: - знание материала (материал систематизирован и структурирован; сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, сделаны и аргументированы основные выводы, отчетливо видна самостоятельность суждений, основные понятия проблемы изложены полно и глубоко) - грамотность и культура изложения; - дает правильные ответы на вопросы аудитории при презентации доклада
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: - знание материала (материал систематизирован и структурирован; сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, сделаны и аргументированы основные выводы) - дает неточные ответы на вопросы аудитории при презентации доклада
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: - неполное знание материала (в материале представлена одна точка зрения, отсутствует самостоятельность суждений) - не отвечает на вопросы аудитории при презентации доклада
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: - не выполнил доклад

### 4.2.3. Критерии оценки выполнения типового расчета

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

**знания:** прикладное значение тепло- и хладотехники в объеме, необходимом для понимания технологии продуктов питания; теплотехнические основы хранения продуктов питания животного происхождения; основы холодильной обработки продукции сельского хозяйства.

**умения:** назначать температуру, воздуха в холодильной камере; выбирать температуру охлаждения, подмораживания и замораживания; применять современные наиболее эффективные методы расчета тепловлажностных режимов в помещениях перерабатывающих предприятий; использовать знания и понятия тепло- и хладотехники в профессиональной деятельности.

**владение навыками:** проведения расчетов на основе знаний хладо – и теплотехники; навыками определения оптимальных параметров режимов работы холодильных установок; навыками расчета и выбора оборудования для холодильных установок.

## Критерии оценки выполнения типового расчета

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усвоение всего объема программного материала;</li> <li>· выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы;</li> <li>· свободно применяет полученные знания при решении задач;</li> <li>· не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала, а также в расчетах и выполняет последние уверенно и аккуратно.</li> <li>· точное выполнение тепловых расчетов, качественное внешнее оформление.</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· знание всего изученного материала;</li> <li>· отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя при отчете;</li> <li>· умеет применять полученные знания при решении задач;</li> <li>· не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя, в расчетах работах делает незначительные ошибки.</li> <li>· незначительные затруднения при выполнении тепловых расчетов.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усвоение основного материала, но испытывает затруднение при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя;</li> <li>· предпочитает отвечать на вопросы, воспроизводящего характера и испытывает затруднение при ответах на видоизмененные вопросы;</li> <li>· допускает ошибки в расчетах.</li> <li>· тепловые расчеты, требуют серьезных доработок</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-отдельные представления об изученном материале, но все же большая часть материала не усвоена, а в расчетах обучающийся допускает грубые ошибки, не может применять знания при выполнении тепловых расчетов.</li> </ul>

### 4.2.4 Критерии оценки решения ситуационных задач

При выполнении ситуационных задач обучающийся демонстрирует:

**знания:** технологических и эксплуатационных особенностей перерабатывающего оборудования

**умения:** анализировать проблемную ситуацию, возникшую при конкретном положении дел

**владение навыками:** вырабатывать грамотную стратегию решения конкретной задачи

### Критерии оценки решения ситуационных задач

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: - оптимальное решение задачи, подробную аргументацию своего решения, отличное знание теоретических аспектов решения задачи.
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: - правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения задачи
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: - частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: - неправильно решил задачу, отсутствуют необходимые знания теоретических аспектов решения задач

#### 4.2.5. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

**знания:** знание конструктивных и технологических особенностей современного оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья и производства продуктов питания.

#### Критерии оценки выполнения тестовых заданий

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: - 85 % правильных ответов
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: - 60 % правильных ответов
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: - 50 % правильных ответов
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: - Дал менее 45 % правильных ответов

Разработчик: доцент, Катусов Д.Н

  
(подпись)